

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-41788

(P2001-41788A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 1 F 1/66

識別記号

1 0 1

F I

G 0 1 F 1/66

テーマコード(参考)

A 2 F 0 3 5

1 0 1

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-212940

(22) 出願日 平成11年7月27日 (1999.7.27)

(71) 出願人 591257111

サーバス工業株式会社

埼玉県行田市下忍2204

(72) 発明者 大川 道夫

埼玉県行田市下忍2204 サーバス工業株式
会社内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外 8 名)

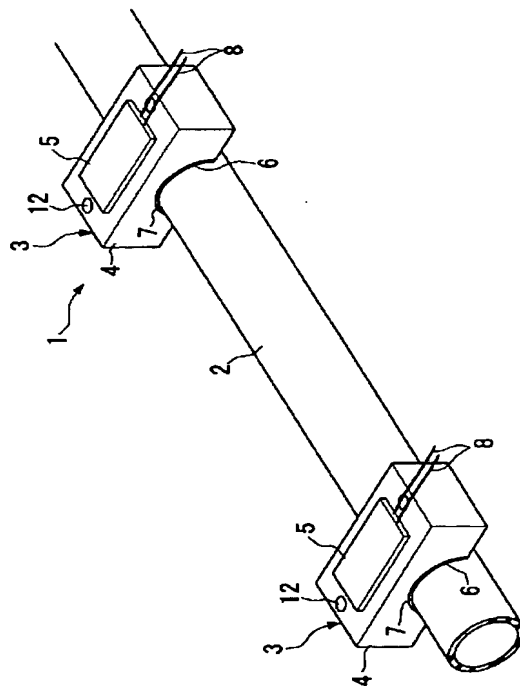
Fターム(参考) 2F035 DA08 DA19 DA22

(54) 【発明の名称】 超音波流量計及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 振動子と流体との間における超音波の伝達を良好にし、正確に流量を測定することを可能とする。

【解決手段】 流体が流される測定用管体2に、間隔をあけて測定部3を設ける。測定部3を、円弧状凹部6が形成された振動子固定具4と、振動子固定具4に接着固定された振動子5とから構成する。振動子固定具4の円弧状凹部6に、測定用管体2を接着剤7を介して嵌合させて押し付けることにより、測定用管体2を振動子固定具4に接着剤7によって密着固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流量を測定する超音波流量計であって、

前記測定部は、前記測定用管体の一部が嵌合可能な円弧状凹部が形成された振動子固定具と、該振動子固定具に固定された振動子とを有し、前記振動子固定具の前記円弧状凹部と前記測定用管体とが接着剤によって密着固定されていることを特徴とする超音波流量計。

【請求項2】 流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流量を測定する超音波流量計であって、前記測定部は、前記測定用管体の一部に、周方向へ沿って円弧状に振動子が接着剤によって密着固定されていることを特徴とする超音波流量計。

【請求項3】 流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流量を測定する超音波流量計であって、前記測定部は、前記測定用管体の外周面の一部に、その周方向へ沿って円弧状に配設された振動子と、該振動子の配設箇所における外周を被覆して前記振動子を前記測定用管体に押し付けて密着固定させるチューブとを有することを特徴とする超音波流量計。

【請求項4】 流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流量を測定する超音波流量計の製造方法であって、

前記測定部は、前記測定用管体の一部が嵌合可能な円弧状凹部が形成された振動子固定具と、該振動子固定具に固定された振動子とを有し、

前記振動子固定具の前記円弧状凹部に接着剤を介して前記測定用管体を嵌合させて押し付けることにより、前記測定用管体に前記振動子固定具を前記接着剤によって密着固定させることを特徴とする超音波流量計の製造方法。

【請求項5】 流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流量を測定する超音波流量計の製造方法であって、

前記測定用管体の外周面に、接着剤を介して周方向に沿って前記測定部を構成する振動子を配設し、円弧状凹部を有する固定用治具の前記円弧状凹部に、前記振動子を介して前記測定用管体を嵌合させて押し付けることにより、前記測定用管体に前記振動子を前記接着剤によって

密着固定させることを特徴とする超音波流量計の製造方法。

【請求項6】 流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流量を測定する超音波流量計の製造方法であって、

前記測定用管体の外周面に、前記測定部を構成する振動子を周方向に沿って配設し、この振動子の配設箇所に収縮性を有するチューブを被せ、前記振動子を前記チューブによって前記測定用管体の外周面に、その円弧に沿って押し付けて密着固定させることを特徴とする超音波流量計の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、超音波を用いて流体の流量を測定する超音波流量計及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、流体の流量を測定する流量計として、超音波を用いた超音波流量計が用いられている。この超音波流量計は、流体が流れる管体に、長手方向へ間隔をあけて振動子を設け、一方側の振動子から超音波を発信させて他方側の振動子にて受信させ、また、他方側の振動子から超音波を発信させて一方側の振動子にて受信させ、これらの超音波の伝播時間の差から、管内の流体の流速を求め、この流速から流量を測定するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この超音波流量計は、リング状に形成された振動子に管体を挿通させ、これら振動子と管体とを接着剤によって接着して固定しているが、このような構造では、振動子の内周面と管体の外周面との間に、接着剤の気泡等からなる空間部が形成されてしまい、振動子と管内の流体との間における超音波の伝達が行われなくなり、流量の正確な測定に不具合が生じてしまう恐れがあった。なお、管体に、金属製のリングを固定し、このリングに振動子を固定する場合もあるが、この場合も、リングと管体との接着箇所にて上記と同様に、空間部が形成されてしまい、流量計測に不具合が生じてしまう。

【0004】この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、正確に流量を測定することができる超音波流量計及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の超音波流量計は、流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流

量を測定する超音波流量計であって、前記測定部は、前記測定用管体の一部が嵌合可能な円弧状凹部が形成された振動子固定具と、該振動子固定具に固定された振動子とを有し、前記振動子固定具の前記円弧状凹部と前記測定用管体とが接着剤によって密着固定されていることを特徴としている。

【0006】このように、振動子が固定された振動子固定具の円弧状凹部に、測定用管体の一部が接着剤を介して嵌合されて密着固定されて、測定用管体と振動子固定具との密着性が高められているので、振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達を良好に行うことができ、流量の測定を正確に行うことができる。

【0007】請求項2記載の超音波流量計は、流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流量を測定する超音波流量計であって、前記測定部は、前記測定用管体の一部に、周方向へ沿って円弧状に振動子が接着剤によって密着固定されていることを特徴としている。

【0008】つまり、振動子が接着剤を介して測定用管体の一部に、周方向へ沿って円弧状に密着固定されて、測定用管体と振動子との密着性が高められているので、振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達を良好に行うことができ、流量の測定を正確に行うことができる。

【0009】請求項3記載の超音波流量計は、流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流量を測定する超音波流量計であって、前記測定部は、前記測定用管体の外周面の一部に、その周方向へ沿って円弧状に配設された振動子と、該振動子の配設箇所における外周を被覆して前記振動子を前記測定用管体に押し付けて密着固定させるチューブとを有することを特徴としている。

【0010】このように、チューブによって振動子が測定用管体の外周面の一部に、その周方向へ沿って円弧状に押し付けられて密着固定されて、測定用管体と振動子との密着性が高められているとともにその密着状態が維持されるので、振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達を長期にわたって良好に行うことができ、流量の測定を正確に行うことができる。

【0011】請求項4記載の超音波流量計の製造方法は、流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流量を測定する超音波流量計の製造方法であって、前記測定部は、前記測定用管体の一部が嵌合可能な円弧状凹部が形成された振動子固定具と、該

振動子固定具に固定された振動子とを有し、前記振動子固定具の前記円弧状凹部に接着剤を介して前記測定用管体を嵌合させて押し付けることにより、前記測定用管体に前記振動子固定具を前記接着剤によって密着固定させることを特徴としている。

【0012】すなわち、振動子固定具の円弧状凹部に接着剤を介して測定用管体を嵌合させて押し付けることにより測定用管体に振動子固定具を接着剤によって密着固定させるので、接着剤中の気泡が押し出されて、この気泡等からなる空間部が形成されることがなく、これにより、振動子固定具に固定される振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達が良好な超音波流量計を製造することができる。

【0013】請求項5記載の超音波流量計の製造方法は、流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流量を測定する超音波流量計の製造方法であって、前記測定用管体の外周面に、接着剤を介して周方向に沿って前記測定部を構成する振動子を配設し、円弧状凹部を有する固定用治具の前記円弧状凹部に、前記振動子を介して前記測定用管体を嵌合させて押し付けることにより、前記測定用管体に前記振動子を前記接着剤によって密着固定させることを特徴としている。

【0014】このように、固定用治具の円弧状凹部に、振動子を介して測定用管体を嵌合させて押し付けることにより測定用管体に振動子を接着剤によって密着固定させるので、接着剤中の気泡が押し出されて、この気泡等からなる空間部が形成されることがなく、これにより、振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達が良好な超音波流量計を製造することができる。

【0015】請求項6記載の超音波流量計の製造方法は、流体が流される測定用管体と、該測定用管体に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部とを有し、これら測定部間での両方向の超音波の伝播時間の差から流体の流速を求めて流量を測定する超音波流量計の製造方法であって、前記測定用管体の外周面に、前記測定部を構成する振動子を周方向に沿って配設し、この振動子の配設箇所に収縮性を有するチューブを被せ、前記振動子を前記チューブによって前記測定用管体の外周面に、その円弧に沿って押し付けて密着固定させることを特徴としている。

【0016】このように、測定用管体の外周面に沿って配設した振動子を、その配設箇所に収縮性を有するチューブを被せて振動子を測定用管体の外周面に、その円弧に沿って押し付けて密着固定させるので、振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達が良好な超音波流量計を製造することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の超音波流量計及びその製造方法の実施の形態例を図によって説明する。図1において、符号1は、超音波流量計である。この超音波流量計1は、例えば、塩化ビニール等の合成樹脂から形成されて、内部に流体が流される測定用管体2と、この測定用管体2に、その長手方向へ間隔をあけて設けられた測定部3とを有している。

【0018】図2にも示すように、測定部3は、測定用管体2の外周に固定された振動子固定具4と、この振動子固定具4に固定された超音波振動子5とから構成されている。振動子固定具4は、超音波を良好に伝達する金属材料から形成されたもので、測定用管体2との固定部分に、円弧状凹部6が形成されている。そして、この円弧状凹部6に測定用管体2の外周の一部が嵌合され、この嵌合部分に充填された接着剤7によって測定用管体2に、振動子固定具4が強固にかつ隙間なく接着固定されている。なお、接着剤7としては、例えば、エポキシ系接着剤が用いられる。

【0019】そして、このように測定用管体2に固定された振動子固定具4には、前述したように、振動子5が接着固定されている。なお、この接着剤としても、エポキシ系接着剤が用いて好適である。なお、図中符号8は、振動子5のリード線である。

【0020】上記の超音波流量計1を製造するには、まず、振動子固定具4の円弧状凹部6に、接着剤7を介して測定用管体2の外周の一部を嵌合させる。この状態において、図3に示すように、振動子固定具4と対向させて、固定用治具9を配設する。

【0021】この固定用治具9には、振動子固定具4と同様に、測定用管体2の外周の一部が嵌合される円弧状凹部10が形成され、また、振動子固定具4側に雌ねじ部11が形成されている。そして、固定用治具9を、その円弧状凹部10に測定用管体2を嵌合させるように、振動子固定具4の対向位置に配設したら、振動子固定具4に形成された挿通孔12に挿通させた固定用ネジ13を固定用治具9の雌ネジ部11へねじ込む。

【0022】このようにすると、この固定用ネジ13の締結力により、振動子固定具4と固定用治具9とが互いに引き寄せられる。これにより、振動子固定具4の円弧状凹部6内に嵌合させた測定用管体2の外周の一部が、接着剤7を介して円弧状凹部6の内周面へ押し付けられる。

【0023】接着剤7の硬化後に、固定用ネジ13を緩めて、固定用治具9を取り外し、その後、振動子固定具4に振動子5を接着剤によって固定する。そして、上記超音波流量計1によって流量を測定するために、振動子5のリード線8に発信器、受信器、受信器からのデータに基づいて流速を割り出して流量を測定する測定器を接続する。

【0024】このように、上記超音波流量計1によれ

ば、振動子5が固定された振動子固定具4の円弧状凹部6に、測定用管体2の一部が接着剤7を介して嵌合されて密着固定されて、測定用管体2と振動子固定具4との密着性が高められているので、振動子5と測定用管体2内の流体との間における超音波の伝達を良好に行うことができ、流量の測定を正確に行うことができる。

【0025】また、上記超音波流量計1の製造方法によれば、振動子固定具4の円弧状凹部6に接着剤7を介して測定用管体2を嵌合させて押し付けることにより測定用管体2に振動子固定具4を接着剤7によって密着固定させるので、接着剤7中の気泡を押し出して、この気泡等からなる空間部が形成されることがなく、これにより、振動子固定具4に固定される振動子5と測定用管体2内の流体との間における超音波の伝達が良好な超音波流量計1を製造することができる。

【0026】図4及び図5に示すものは、測定用管体2に、接着剤7を介して振動子5を直接固定した超音波流量計1である。そして、この超音波流量計1を製造する場合は、接着剤7を介して振動子5を測定用管体2の外周に、周方向へ配設し、その後、図6に示すように、この振動子5の配設箇所を、一対の固定用治具14によって挟持する。

【0027】これら固定用治具14には、互いの対向位置に、それぞれ円弧状凹部15が形成されており、一方の固定用治具14aには、その円弧状凹部15に、測定用管体2が直接嵌合され、他方の固定用治具14bには、その円弧状凹部15に、振動子5を介して測定用管体2が嵌合されている。また、一方の固定用治具14aには、雌ネジ部16が形成されており、他方の固定用治具14bには、挿通孔17が形成されている。

【0028】そして、他方の固定用治具14bの挿通孔17へ固定用ネジ18を挿通させて、一方の固定用治具14aの雌ネジ部16へねじ込むことにより、これら固定用ネジ18の締結力により、固定用治具14同士が互いに引き寄せられる。これにより、他方の固定用治具14bの円弧状凹部15の内周面に配設された振動子5に、接着剤7を介して測定用管体2が押し付けられる。

【0029】接着剤7の硬化後に、固定用ネジ18を緩めて、固定用治具14を取り外すことにより、超音波流量計1が完成される。このように、上記超音波流量計1によれば、振動子5が接着剤7を介して測定用管体2の一部に、周方向へ沿って円弧状に密着固定されて、測定用管体2と振動子5との密着性が高められているので、振動子5と測定用管体2内の流体との間における超音波の伝達を良好に行うことができ、流量の測定を正確に行うことができる。

【0030】また、上記超音波流量計1の製造方法によれば、固定用治具14の円弧状凹部15に、振動子5を介して測定用管体2を嵌合させて押し付けることにより測定用管体2に振動子5を接着剤7によって密着固定さ

せるので、接着剤7中の気泡が押し出されて、この気泡等からなる空間部が形成されることがなく、これにより、振動子5と測定用管体2内の流体との間における超音波の伝達が良好な超音波流量計1を製造することができる。

【0031】また、図7及び図8に示すものは、測定用管体2に、接着剤7を介して振動子5を直接固定し、さらに、その外周をチューブ21によって被覆した超音波流量計1である。そして、この超音波流量計1を製造する場合は、接着剤7を介して振動子5を測定用管体2の外周面の一部に、その周方向へ沿って配設し、その後、図9に示すように、振動子5の取り付け箇所を覆うように、熱収縮性を有する樹脂から形成されたチューブ21を配設し、この状態にて、このチューブ21に熱を加えて熱収縮させる。なお、図中符号22は、振動子5のリード線8を挿通させるためにチューブ21に形成した挿通孔である。

【0032】このようにすると、図10に示すように、測定用管体2の外周面の一部に配設された振動子5が、熱収縮するチューブ21によって測定用管体2の外周面へその円弧に沿って押し付けられた状態に取り付け箇所が被覆される。

【0033】このように、上記の超音波流量計1によれば、チューブ21によって振動子5が測定用管体2の外周面の一部に、その周方向へ沿って円弧状に押し付けられて密着固定されて、測定用管体2と振動子5との密着性が高められているとともにその密着状態が維持されるので、振動子5と測定用管体2内の流体との間における超音波の伝達を長期にわたって良好に行うことができ、流量の測定を正確に行うことができる。

【0034】また、この超音波流量計1の製造方法によれば、測定用管体2の外周面に沿って配設した振動子5を、その配設箇所に収縮性を有するチューブ21を被せて振動子5を測定用管体2の外周面に、その円弧に沿って押し付けて密着固定させるので、振動子5と測定用管体2内の流体との間における超音波の伝達が良好な超音波流量計1を製造することができる。

【0035】なお、上記の例では、チューブ21として、熱収縮性の樹脂から形成されたものを用い、熱を加えて収縮させて、振動子5を測定用管体2に押し付けるようにしたが、このチューブ21としては、熱収縮性を有する樹脂に限定されることはなく、例えば、弾性を有するゴム等から形成されたものを用いても良い。つまり、振動子5の外周側にゴムからなるチューブ21を被せ、このチューブ21の弾性力による収縮によって振動子5を測定用管体2に押し付けるようにしても良い。

【0036】また、振動子5と測定用管体2との間に接着剤7を介在させ、この接着剤7によって振動子5を測定用管体2に接着させたが、チューブ21の収縮による押し付け力だけで、振動子5を測定用管体2の外周面に

押し付けて密着固定させるようにしても良い。

【0037】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の超音波流量計及びその製造方法によれば、下記の効果を得ることができる。請求項1記載の超音波流量計によれば、振動子が固定された振動子固定具の円弧状凹部に、測定用管体の一部が接着剤を介して嵌合されて密着固定されているので、振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達を良好に行うことができ、流量の測定を正確に行うことができる。

【0038】請求項2記載の超音波流量計によれば、振動子が接着剤を介して測定用管体の一部に、周方向へ沿って円弧状に密着固定されて、測定用管体と振動子との密着性が高められているので、振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達を良好に行うことができ、流量の測定を正確に行うことができる。

【0039】請求項3記載の超音波流量計によれば、チューブによって振動子が測定用管体の外周面の一部に、その周方向へ沿って円弧状に押し付けられて密着固定されて、測定用管体と振動子との密着性が高められているとともにその密着状態が維持されるので、振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達を長期にわたって良好に行うことができ、流量の測定を正確に行うことができる。

【0040】請求項4記載の超音波流量計の製造方法によれば、振動子固定具の円弧状凹部に接着剤を介して測定用管体を嵌合させて押し付けることにより測定用管体に振動子固定具を接着剤によって密着固定させるので、接着剤中の気泡が押し出されて、この気泡等からなる空間部が形成されることがなく、これにより、振動子固定具に固定される振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達が良好な超音波流量計を製造することができる。

【0041】請求項5記載の超音波流量計の製造方法によれば、固定用治具の円弧状凹部に、振動子を介して測定用管体を嵌合させて押し付けることにより測定用管体に振動子を接着剤によって密着固定させるので、接着剤中の気泡が押し出されて、この気泡等からなる空間部が形成されることがなく、これにより、振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達が良好な超音波流量計を製造することができる。

【0042】請求項6記載の超音波流量計の製造方法によれば、測定用管体の外周面に沿って配設した振動子5を、その配設箇所に収縮性を有するチューブを被せて振動子5を測定用管体の外周面に、その円弧に沿って押し付けて密着固定させるので、振動子と測定用管体内の流体との間における超音波の伝達が良好な超音波流量計を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態の超音波流量計の構成及び構造を説明する超音波流量計の斜視図である。

【図2】 本発明の実施の形態の超音波流量計の構成及び構造を説明する超音波流量計の断面図である。

【図3】 本発明の実施の形態の超音波流量計の製造方法を説明する製造途中の超音波流量計の断面図である。

【図4】 本発明の他の実施の形態の超音波流量計の構成及び構造を説明する超音波流量計の斜視図である。

【図5】 本発明の他の実施の形態の超音波流量計の構成及び構造を説明する超音波流量計の断面図である。

【図6】 本発明の他の実施の形態の超音波流量計の製造方法を説明する製造途中の超音波流量計の断面図である。

【図7】 本発明の他の実施の形態の超音波流量計の構成及び構造を説明する超音波流量計の斜視図である。

【図8】 本発明の他の実施の形態の超音波流量計の構成及び構造を説明する超音波流量計の断面図である。

成及び構造を説明する超音波流量計の断面図である。

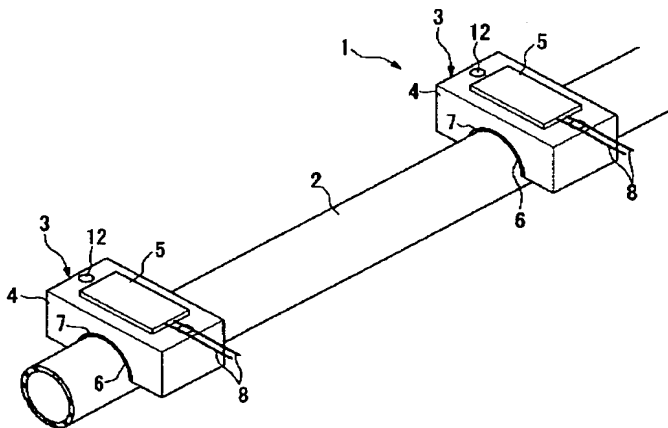
【図9】 本発明の他の実施の形態の超音波流量計の製造方法を説明する製造途中の超音波流量計の斜視図である。

【図10】 本発明の他の実施の形態の超音波流量計の製造方法を説明する超音波流量計の斜視図である。

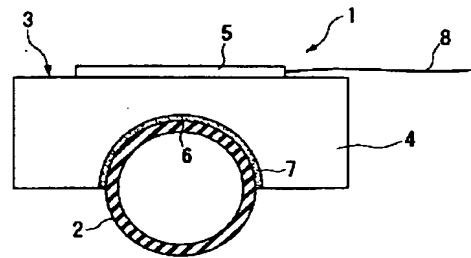
【符号の説明】

- 1 超音波流量計
- 2 測定用管体
- 3 測定部
- 4 振動子固定具
- 5 振動子
- 6、15 円弧状凹部
- 7 接着剤
- 14、14a、14b 固定用治具
- 21 チューブ

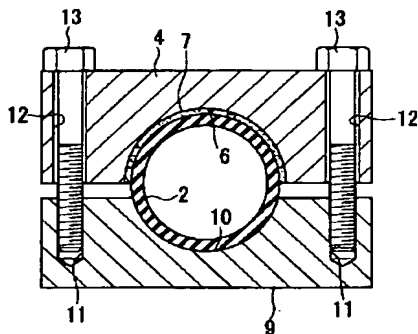
【図1】



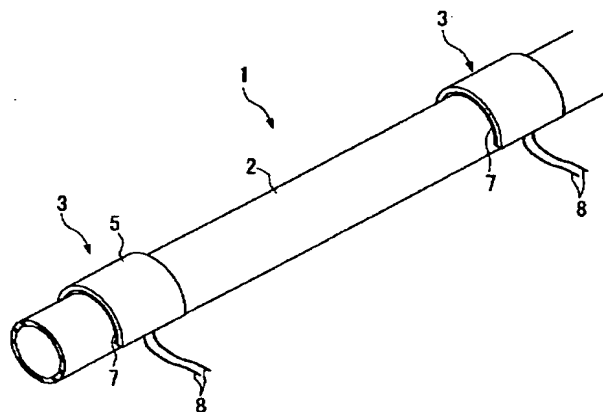
【図2】



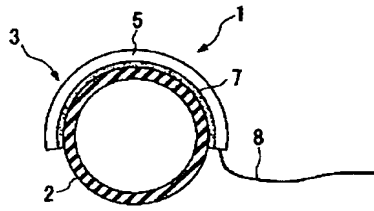
【図3】



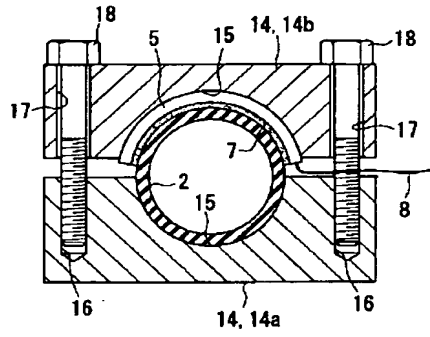
【図4】



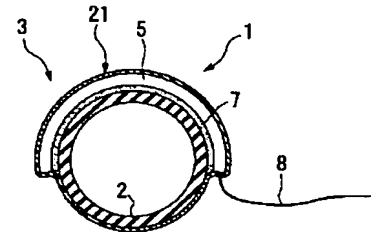
【図5】



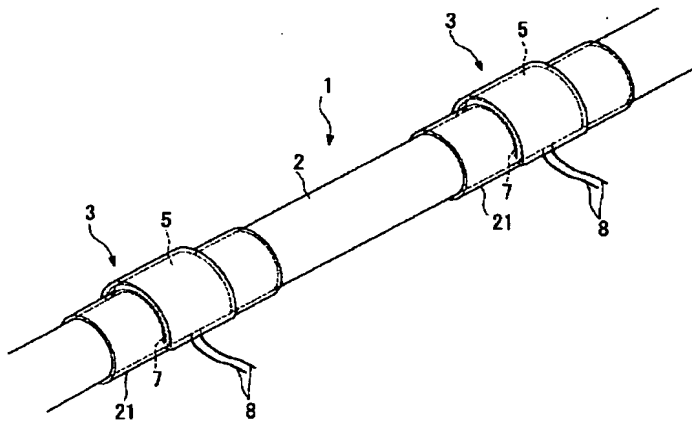
【図6】



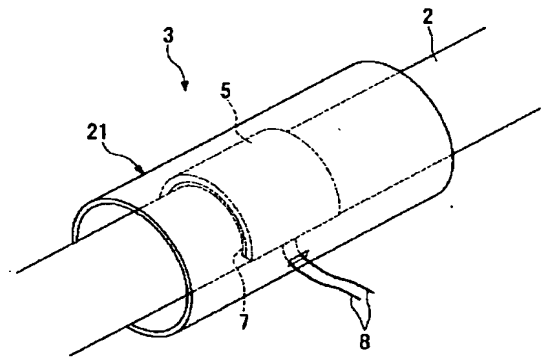
【図8】



【図7】



【図9】



【図10】

